





دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی محیط زیست (M.Sc)

موضوع

بررسی غلظت فلزات سنگین در منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل

استاد راهنما

دکتر مرتضی عالیقدری

استاد مشاور

دکتر امیر حسام حسنی

نگارنده

محسن قنبری

سال تحصیلی ۱۳۸۴-۱۳۸۵

Islamic Azad University

Unit of Sciences and Researches

Master of Science Thesis in Environmental Engineering (M.Sc)

Subject

The Study of Heavy Metals Concentration in Drinking water
Resources of Ardabil City

Guidance

Mortaza Alighadri
(Ph.D of Environmental Health)

Counsellor

Amir-Hessam Hassani
(Ph.D of Environmental Engineering)

Student

Mohsen Ghanbari

Educational Year 2005-2006

سپاسگزاری

بدین وسیله از راهنمائیهای بی دریغ استاد گرامی جناب آقای دکتر مرتضی عالیقدری نهایت تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از استاد مشاور جناب آقای دکتر امیر حسام حسنی که با تذکرات ارزشمند خود مرا یاری کردند نهایت سپاس را دارم و با تشکر از تمام کسانی که در انجام این تحقیق مساعدت و همکاری نمودند.

تقدیم به

پدر و مادر مهربان و گرامیم

همسر عزیز و فرزند خوبم

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
۵	فصل اول: کلیات
۶	بخش ۱ شناسایی وضعیت عمومی منطقه
۶	۱-۱-۱ موقعیت جغرافیایی شهر اردبیل
۹	۱-۱-۲ هواشناسی
۹	۱-۲-۱-۱ درجه حرارت
۱۱	۱-۲-۱-۲ دوره یخبندان
۱۲	۱-۲-۱-۳ بارندگی
۱۴	۱-۲-۱-۴ باد
۱۶	۱-۲-۱-۵ رطوبت نسبی
۱۷	۱-۲-۱-۶ فشار
۱۸	۱-۲-۱-۷ اقلیم منطقه
۱۹	۳-۱-۱ مطالعات زمین شناسی منطقه اردبیل
۱۹	۱-۳-۱-۱ ژئومورفولوژی
۱۹	۲-۳-۱-۱ زمین شناسی ساختمانی
۱۹	الف - زون چین خورده و بالا آمده نمین
۲۰	ب- بخش ولکانیکهای شرق و مرکزی
۲۰	ج- حوزهٔ نئوژن
۲۱	۴-۱-۱ گروه بندی سازندها از دیدگاه منابع آب
۲۲	۱-۴-۱-۱ سنگهای آذرین
۲۲	۲-۴-۱-۱ سنگهای کربناته

۲۲	۳-۴-۱-۱ سنگهای مارنی و ماسه ای
۲۲	۴-۴-۱-۱ سنگهای آذر آواری
۲۳	۵-۴-۱-۱ سنگهای غیر کربناته
۲۳	۶-۴-۱-۱ رسوبات دوران چهارم
۲۴	بخش ۲ هیدرولوژی و ژئولوژی
۲۴	۱-۲-۱ آب زیرزمینی و چرخش هیدرولوژیکی
۲۶	۲-۲-۱ مطالعات آب شناسی زیرزمینی (ژئوهیدرولوژی)
۲۶	۱-۲-۲-۱ اریخت شناسی و زمین شناسی ایران از دیدگاه منابع
۲۷	۲-۲-۲-۱ اهمیت آب زیرزمینی
۲۸	۳-۲-۲-۱ دلایل استفاده زیاد از آب زیرزمینی و مزایای آن نسبت به آب سطحی
۲۹	۴-۲-۲-۱ جهت و سرعت آبهای زیرزمینی و اهمیت آن
۳۰	۵-۲-۲-۱ پدیده های ژئوشیمیایی تغییر دهنده کیفیت آب زیرزمینی
۳۱	۶-۲-۲-۱ کیفیت آب زیرزمینی در سنگها یا زمینهای مختلف
۳۱	الف- کیفیت آب در سنگها یا زمینهای آذرین
۳۲	ب- کیفیت آب در سنگهای رسوبی - تبخیری
۳۳	ج- کیفیت آب در زمینهای رسوبی غیر تبخیری (آزاد)
۳۴	د- کیفیت آب در سنگهای دگرگونی
۳۴	ه- کیفیت آب در زمینهای آلی
۳۴	و- دیگر عوامل موثر در کیفیت آب زیرزمینی
۳۶	۳-۲-۱ مشخصات آبخوان آبرفتی منطقه
۴۰	۱-۳-۲-۱ منابع آب زیرزمینی موجود در دشت اردبیل
۴۲	۲-۳-۲-۱ بیان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی دشت اردبیل
۴۲	۳-۳-۲-۱ نفوذ از بارندگی در سطح دشت
۴۳	۴-۳-۲-۱ نفوذ از جریانات سطحی

۴۳	۵-۳-۲-۱ نفوذ از آبیاری کشاورزی
۴۴	۶-۳-۲-۱ نفوذ از آب شرب و صنعت
۴۵	بخش ۳ مشخصات منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل
۴۵	۱-۳-۱ منابع تامین آب آشامیدنی شهر اردبیل
۵۲	۲-۳-۱ بررسی روند مصرف آب در شهر اردبیل
۵۳	بخش ۴ منابع آلوده کننده آبهای زیرزمینی
۵۳	۱-۴-۱ آلودگی آبهای زیرزمینی
۵۳	۱-۱-۴-۱ مواد زیانبخش آلوده کننده آبهای زیرزمینی
۵۳	۲-۱-۴-۱ راههای آلودگی آبهای زیرزمینی
۵۴	۳-۱-۴-۱ منابع آلوده کننده آب
۵۴	۴-۱-۴-۱ صنایع آلوده کننده آب
۵۹	۲-۴-۱ منابع آلوده کننده آبهای زیرزمینی شهر اردبیل
۵۹	۱-۲-۴-۱ وضعیت صنایع در شهر اردبیل و اثرات آنها بر آلودگی محیط
۶۲	۲-۲-۴-۱ وضعیت مواد زاید جامد
۶۲	۳-۴-۱ عوامل موثر در پتانسیل آلودگی آبهای زیرزمینی
۶۴	بخش ۵ حریم چاهها و نحوه حفاظت از سفره ها و منابع آب زیرزمینی
۶۴	۱-۵-۱ حریم چاهها و روشهای تعیین آن
۶۵	۱-۱-۵-۱ مناطق یا حوزه های حمایتی اطراف چاهها
۶۶	۲-۱-۵-۱ روشهای تعیین شعاع تاثیر چاه
۶۹	۲-۵-۱ حفاظت کمی و کیفی سفره های منابع آب زیرزمینی
۶۹	۱-۲-۵-۱ حفاظت کمی
۷۰	۲-۲-۵-۱ حفاظت کیفی
۷۲	۳-۵-۱ حفاظت از تاسیسات و تجهیزات بهره برداری از منابع آب زیرزمینی
۷۲	۱-۳-۵-۱ نحوه حفاظت از چاه عمیق بهره برداری (در حین حفاری و بعد از آن)

۷۳	۵-۳-۲ نحوه حفاظت از تجهیزات چاههای عمیق بهره برداری
۷۵	بخش ۶ فلزات سنگین و اثرات بهداشتی و زیست محیطی آنها
۷۵	۱-۶-۱ فلزات و طبقه بندی آنها
۷۵	۱-۶-۲ سرنوشت آلوده کننده های فلزی و دلایل خطرناک بودن آنها بر سلامتی
۷۸	۱-۶-۳ طبیعت عناصر جزئی
۸۱	۱-۶-۴ مسمومیت با فلزات سنگین
۸۵	۱-۶-۵ اثرات زیست محیطی فلزات سنگین
۹۲	۱-۶-۵-۱ کادمیوم
۹۷	۱-۶-۵-۲ سرب
۱۰۵	۱-۶-۵-۳ کروم
۱۰۷	۱-۶-۵-۴ نیکل
۱۰۹	۱-۶-۵-۵ مس
۱۱۱	۱-۶-۵-۶ روی
۱۱۳	۱-۶-۵-۷ منگنز
۱۱۴	۱-۶-۵-۸ آهن
۱۱۸	بخش ۷ رهنمودها و استانداردها
۱۱۸	۱-۷-۱ استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی در ایران
۱۱۸	۱-۷-۱-۱ مشخصات فیزیکی آب آشامیدنی
۱۱۹	۱-۷-۱-۲ ویژگیهای شیمیایی آب آشامیدنی
۱۲۲	۱-۷-۱-۳ ویژگیهای باکتریولوژیکی آب آشامیدنی
۱۲۳	۱-۷-۲ استاندارد خروجی فاضلابهای شهری و صنعتی
۱۲۸	فصل دوم: روشها، وسایل و مواد
۱۲۹	۲-۱ روشها، وسایل و مواد
۱۲۹	۲-۱-۱ نوع مطالعه

۱۳۰	۲-۱-۲ برنامه فعالیتهای انجام شده
۱۳۳	۲-۱-۳ شناسایی منابع آب آشامیدنی و تعیین محللهای نمونه برداری
۱۳۵	۲-۱-۴ روش نمونه برداری، نگهداری و آماده سازی نمونه ها
۱۳۶	۲-۱-۵ مزاحمت های اندازه گیری غلظت فلزات سنگین
۱۳۶	۲-۱-۶ روشهای آنالیز نمونه ها
۱۳۸	۲-۱-۷ تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها
۱۳۸	۲-۲ وسایل ، مواد و تجهیزات آزمایشگاهی مورد استفاده
۱۳۹	۲-۳ مواد شیمیایی لازم برای انجام آزمایشات
۱۴۰	فصل سوم: نتایج و دستاوردها
۱۴۱	۳-۱ نتایج و دستاورد ها
۱۴۱	۳-۱-۱ دستاوردها
۱۴۱	۳-۱-۲ نتایج
۱۶۲	فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری
۱۶۳	۴-۱ مقدمه
۱۶۳	۴-۲ منابع آلوده کننده آبهای زیرزمینی منطقه
۱۶۳	۴-۳ تاثیر فاکتورهای اقلیمی و جغرافیایی بر آلودگی آبخوانهای منطقه
۱۶۴	۴-۴ تجزیه و تحلیل فاکتورهای مورد آزمایش در مناطق تعیین شده
۱۶۴	۴-۴-۱ آهن
۱۶۴	۴-۴-۲ منگنز
۱۶۴	۴-۴-۳ روی
۱۶۴	۴-۴-۴ مس
۱۶۴	۴-۴-۵ سرب
۱۶۵	۴-۴-۶ نیکل
۱۶۵	۴-۴-۷ کروم

صفحه	عنوان
۱۶۵	۴-۴-۸ کادمیوم
۱۶۶	۴-۴-۹ کاتیونهای غالب
۱۶۶	۴-۴-۱۰ آنیونهای غالب
۱۶۶	۴-۵ نتیجه گیری کلی
۱۶۷	۴-۶ پیشنهادات و توصیه ها
۱۶۸	فهرست منابع
۱۷۱	خلاصه انگلیسی

فهرست جداول

عنوان	صفحه
(جدول ۱-۱) میانگین حداقل دمای شهرستان اردبیل از سال ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۳	۱۰
(جدول ۲-۱) روزهای یخبندان شهرستان اردبیل طی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۸۳	۱۱
(جدول ۳-۱) مقایسه میزان بارندگی ایستگاههای هواشناسی استان اردبیل طی سالهای ۱۳۸۲-۸۳	۱۲
(جدول ۴-۱) میزان بارندگی شهرستان اردبیل طی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۸۳	۱۳
(جدول ۵-۱) جهت غالب و حداکثر سرعت وزش باد ایستگاههای هواشناسی استان اردبیل در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۸۳	۱۴
(جدول ۶-۱) سمت و سرعت باد غالب ایستگاههای هواشناسی استان اردبیل در فصل زمستان سال ۱۳۸۱	۱۴
(جدول ۷-۱) میانگین رطوبت نسبی ایستگاههای هواشناسی استان اردبیل در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۸۳	۱۶
(جدول ۸-۱) میانگین رطوبت نسبی هوای شهرستان اردبیل از سال ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۳	۱۷
(جدول ۹-۱) میانگین فشار هوای ایستگاههای هواشناسی استان اردبیل در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۸۳	۱۷
(جدول ۱۰-۱) وضعیت میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دشت اردبیل در سال ۱۳۸۰	۴۱
(جدول ۱۱-۱) وضعیت میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دشت اردبیل در سال ۱۳۸۲	۴۱
(جدول ۱۲-۱) میزان تخلیه از چاه، چشمه و قنات دشت اردبیل جهت مصارف کشاورزی طی سالهای ۱۳۸۱-۸۲	۴۳
(جدول ۱۳-۱) مقادیر تخلیه از منابع آب زیرزمینی جهت مصارف شرب و صنعت در کل محدوده مطالعاتی و محدوده بیلان آب زیرزمینی دشت اردبیل براساس آمار برداری سال ۱۳۸۲	۴۴
(جدول ۱۴-۱) جمعیت شهر اردبیل طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۳۵	۴۵
(جدول ۱۵-۱) پیش‌بینی جمعیت شهر اردبیل طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۸۰	۴۶
(جدول ۱۶-۱) مشخصات طرح آبرسانی اردبیل	۴۷
(جدول ۱۷-۱) مشخصات چاه های طرح آبرسانی اردبیل در سال ۱۳۸۴	۵۰
(جدول ۱۸-۱) تولید آب به تفکیک چاههای آبرسانی اردبیل در آبان ماه ۱۳۸۴	۵۱
(جدول ۱۹-۱) تعداد و مصرف مشترکین آب آشامیدنی شهر اردبیل از سال ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۳	۵۲
(جدول ۲۰-۱) فلزات (عنصر، ترکیب) محتمل موجود در پس آبهای صنعتی بعضی صنایع	۵۷
(جدول ۲۱-۱) آلاینده های مهم مورد اندازه گیری در پساب صنایع مختلف	۵۸
(جدول ۲۲-۱) آمار واحدهای صنعتی، تولیدی شهر اردبیل در سال ۱۳۸۴	۶۰
(جدول ۲۳-۱) مشخصات واحدهای صنعتی مهم آلاینده آبهای سطحی و زیرزمینی اردبیل	۶۱

- ۶۸ (جدول ۱-۲۴) اقدامات مجاز و غیر مجاز در حوزه های مختلف چاههای آب شرب
- ۷۷ (جدول ۱-۲۵) فراوانی عناصر انتخابی در پوسته زمین
- ۸۰ (جدول ۱-۲۶) فلزات قابل ذخیره در بدن انسان
- ۸۹ (جدول ۱-۲۷) منشاء فلزات سنگین در محیط زیست از طریق صنایع
- ۹۵ (جدول ۱-۲۸) میزان جذب کادمیوم از طرق مختلف در مدت یک هفته
- ۱۱۸ (جدول ۱-۲۹) مشخصات فیزیکی آب آشامیدنی
- ۱۱۹ (جدول ۱-۳۰) حداکثر مقدار مجاز مواد شیمیایی معدنی سمی در آب
- ۱۲۰ (جدول ۱-۳۱) حداکثر مقدار مجاز برخی از مواد شیمیایی آلی سمی در آب آشامیدنی
- ۱۲۱ (جدول ۱-۳۲) مواد شیمیایی کانی موجود در آب آشامیدنی
- ۱۲۲ (جدول ۱-۳۳) حداکثر مجاز عوامل متشکله رادیواکتیو در آب آشامیدنی
- ۱۲۲ (جدول ۱-۳۴) ویژگیهای باکتری شناختی آب آشامیدنی
- ۱۲۳ (جدول ۱-۳۵) مقادیر حداکثر غلظت مجاز آلوده کننده ها برای تخلیه فاضلابهای شهری
- ۱۲۵ (جدول ۱-۳۶) مقادیر حداکثر غلظت مجاز مواد آلوده کننده در فاضلابهای صنعتی جهت تخلیه به منابع پذیرنده
- ۱۳۲ (جدول ۲-۱) برنامه زمان بندی بررسی غلظت فلزات سنگین در منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل از شهریور ۱۳۸۴ لغایت مرداد ۱۳۸۵
- ۱۳۴ (جدول ۲-۲) محل های نمونه برداری جهت تعیین غلظت فلزات سنگین در آب آشامیدنی شهر اردبیل
- ۱۳۷ (جدول ۲-۳) روشهای آنالیز نمونه های پروژه اندازه گیری غلظت فلزات سنگین در مناطق آب آشامیدنی شهر اردبیل
- ۱۴۲ (جدول ۳-۱) نتایج آنالیز غلظت فلزات سنگین (mg/l) منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل در فصل کم آبی (آبان ماه سال ۱۳۸۴)
- ۱۴۳ (جدول ۳-۲) نتایج آنالیز غلظت فلزات سنگین (mg/l) منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل در فصل پر آبی (اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵)
- ۱۴۴ (جدول ۳-۳) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۱ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
- ۱۴۵ (جدول ۳-۴) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۱۵ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
- ۱۴۶ (جدول ۳-۵) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۱۷ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
- ۱۴۷ (جدول ۳-۶) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۲۲ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
- ۱۴۸ (جدول ۳-۷) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۲۵ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵

۱۴۹	(جدول ۳-۸) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب چاه شماره ۳۱ اردبیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
۱۵۰	(جدول ۳-۹) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب مخزن آراللو در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
۱۵۱	(جدول ۳-۱۰) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب مخزن آبی بیگلو در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
۱۵۲	(جدول ۳-۱۱) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب مخزن شورابیل در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵
۱۵۳	(جدول ۳-۱۲) نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب مخزن منبع هوایی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
(نمودار ۱-۱) رابطه بین تبخیر از آب زیرزمینی و تبخیر از تشتک تبخیر	۳۹
(نمودار ۲-۱) ارتباط بین پاسخ سلامتی و غلظت فلزات	۹۰
(نمودار ۱-۳) مقایسه تغییرات غلظت آهن و منگنز در نمونه شماره ۱ الی ۵ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۴
(نمودار ۲-۳) مقایسه تغییرات غلظت آهن و منگنز در نمونه شماره ۶ الی ۱۰ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۵
(نمودار ۳-۳) مقایسه تغییرات غلظت روی و مس در نمونه شماره ۱ الی ۵ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۶
(نمودار ۴-۳) مقایسه تغییرات غلظت روی و مس در نمونه شماره ۶ الی ۱۰ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۷
(نمودار ۵-۳) مقایسه تغییرات غلظت نیکل و سرب در نمونه شماره ۱ الی ۵ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۸
(نمودار ۶-۳) مقایسه تغییرات غلظت نیکل و سرب در نمونه شماره ۶ الی ۱۰ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۵۹
(نمودار ۷-۳) مقایسه تغییرات غلظت کروم و کامیوم در نمونه شماره ۱ الی ۵ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۶۰
(نمودار ۸-۳) مقایسه تغییرات غلظت کروم و کامیوم در نمونه شماره ۶ الی ۱۰ در فصول کم آبی و پر آبی سال ۱۳۸۴-۱۳۸۵	۱۶۱

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۱۵	(شکل ۱-۱) گلباد طولانی مدت شهرستان اردبیل
۲۵	(شکل ۲-۱) چرخه آب یا هیدرولوژی
۶۷	(شکل ۳-۱) شماتیک چاه بهره برداری و نمایش شعاع تاثیر
۱۰۱	(شکل ۴-۱) جذب روزانه سرب در افراد بالغ و توزیع آن در اندامهای مختلف بدن
۱۰۴	(شکل ۵-۱) راههای ورود سرب به بدن و تاثیر آن بر سلامتی انسان
۱۳۱	(شکل ۱-۲) انواع متغیرهای مستقل تاثیر گذار در کیفیت آبهای زیرزمینی

فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان
۷	(نقشه ۱-۱) موقعیت استان اردبیل در نقشه ایران
۸	(نقشه ۲-۱) موقعیت شهر اردبیل در استان
۳۷	(نقشه ۳-۱) هم تراز آب زیرزمینی دشت اردبیل
۳۸	(نقشه ۴-۱) هم عمق دشت اردبیل
۱۳۵	(نقشه ۱-۲) موقعیت چاهها و محلهای نمونه برداری شده در شهر اردبیل

چکیده

بخشی از عناصر جزئی را در طبیعت فلزات سنگین تشکیل می دهد. ورود فلزات سنگین به منابع آب از طرق مختلف، باعث ایجاد مخاطراتی از قبیل مسمومیت، سرطان زایی و... در بدن موجودات زنده می شود. این مطالعه به منظور تعیین غلظت فلزات سنگین در منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل انجام گرفت.

مطالعه از نوع توصیفی - مقطعی بوده و پژوهشی بر مبنای شناسایی منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل، تعیین تعداد نمونه ها بر اساس تعداد و نحوه توزیع منابع، مطالعات زمین شناسی منطقه، شناسایی منابع آلوده کننده احتمالی آبها، تعیین کیفیت فیزیکی و شیمیایی آبها و در نهایت اندازه گیری غلظت فلزات سنگین (کادمیم، مس، سرب، کرم، نیکل، آهن، منگنز و روی) از ده منبع (چاهها و مخازن ذخیره) در دو فصل کم آبی و پر آبی (۲۰ نمونه) و انجام ۳۰ نوع آزمایش بر روی نمونه ها (جمعاً ۶۰۰ آزمایش) بر مبنای روشهای استاندارد، در آزمایشگاه آب و فاضلاب استان اردبیل به مدت یکسال (۸۵-۱۳۸۴) انجام گرفت.

منابع تامین کننده آب آشامیدنی شهر اردبیل، چاهها بوده که تعدادی از آنها در داخل شهر و بقیه در خارج از محدوده شهری استقرار یافته اند. نبود شبکه جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری و دفع فاضلابها در چاههای جاذب، دفع غیر اصولی پسماندهای شهری، استقرار صنایع مختلف در داخل شهر و ورود فاضلابهای ناشی از آنها به آبهای سطحی و چاههای جاذب، سموم و کودهای مصرفی در کشاورزی و ... مهمترین منابع احتمالی ورود فلزات سنگین به آبهای زیرزمینی را تشکیل می دهند.

نتایج نشان داد که در تمام نمونه ها، پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در حد استانداردهای تعیین شده برای این عناصر بودند. غلظت فلزات آهن، منگنز، روی، سرب و نیکل در تمام نمونه ها کمتر از حد استاندارد و غلظت مس، کرم و کادمیوم در مرز استاندارد قرار داشت. با وجود متغیرهای احتمالی آلوده کننده منابع آب زیرزمینی اردبیل به فلزات سنگین، در حال حاضر منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل در معرض آلودگی به فلزات سنگین نیستند.

واژه های کلیدی: فلزات سنگین، منابع آب آشامیدنی، اردبیل - ایران

مقدمه

دسترسی به آب آشامیدنی سالم از نیازهای اساسی هر جامعه به شمار می رود افزایش جمعیت گسترش شهرها و صنایع و ... باعث آلودگی محیط زیست مخصوصاً منابع تامین کننده آب آشامیدنی شده است. ورود فلزات سنگین (کادمیوم، سرب، کروم، جیوه و...) به منابع تامین کننده آبها از راههای مختلف، یکی از مشکلات زیست محیطی نگران کننده بشر می باشد. پایداری فلزات سنگین در محیط زیست و ورود آنها به زنجیره غذایی و خاصیت تجمعی آنها باعث بروز اثرات حاد و مزمن (اختلال در کار آنزیمها، مسمومیت های خطرناک و...) در انسان می شود.

منابع تامین کننده آب آشامیدنی شهر اردبیل آبهای زیرزمینی (چاهها) می باشد که تعدادی از آنها در داخل شهر و بقیه در خارج از محدوده شهری استقرار یافته اند. نبود شبکه جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری اردبیل و دفع فاضلابها در چاههای جاذب، دفع غیر اصولی پسماندهای جامد شهری، استقرار صنایع مختلف (آرتاویل تایر، سیمان، ذوب آهن، دباغی چرم، آتاماشین و مواد غذایی متفرقه و...) در شهر و اطراف آن، مراکز بهداشتی و درمانی، سموم و کودهای مصرفی در کشاورزی و در کنار آن بافت و ترکیب زمین شناسی منطقه، مهمترین منابع ورود فلزات سنگین به آبهای سطحی و زیرزمینی منطقه را تشکیل می دهند. حفظ کیفیت آب از نظر غلظت فلزات سنگین و کنترل آلودگی احتمالی ناشی از منابع، مستلزم برنامه ریزی و انجام تحقیقات لازم در این خصوص بوده و جهت رسیدن به این مهم، نیاز به تعیین وضعیت موجود غلظت فلزات سنگین در منابع آب آشامیدنی شهر اردبیل می باشد. موضوع آلودگی احتمالی منابع تامین کننده آبهای آشامیدنی با مواد شیمیایی مضر از جمله فلزات سنگین با توجه به توسعه روزافزون منابع و عدم مدیریت صحیح در پساب و زایدات آنها، با پیدایش عوارض در مصرف کنندگان این آبها به طور مستقیم و غیر مستقیم، دست اندرکاران محیط زیست را سخت نگران نموده است. به همین خاطر مطالعات